

제 3 장 문발S/S인출

3.1 시설물 개요

3.2 자료수집 및 분석

3.3 현장조사

3.4 재료시험 측정결과의 분석

3.5 상태평가

3.6 종합평가 및 안전등급

3.7 보수·보강 및 유지관리 방안

3.8 종합결론

제 3 장 문발S/S인출

3.1 시설물 개요

3.1.1 대상 시설물의 개요

문발S/S인출 전력구는 2011년 3월 준공된 한국전력공사 경기북부분부에서 관할하는 송전전력구이며, 형식은 철근콘크리트(BOX) □ 2.2X(2.1~3.0)m 규격으로 연장 26m의 전력구가 변전소 지하에 매설되어 위치하고 있다. 내부로는 송전, 지중등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

번호	전력구명	시점	종점	길이	형식	공법	폭	높이	준공년도
3	문발S/S인출	문발S/S인출	분기맨홀	26	개착	현타	2.2	2.1~3.0	2011



내용

박스 내부 전경



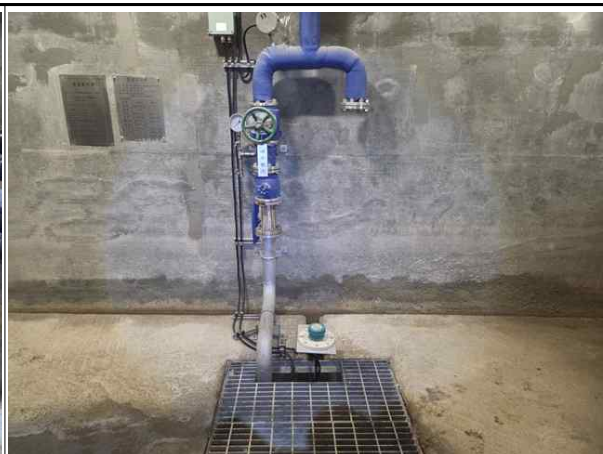
내용

박스 내부 전경



내용

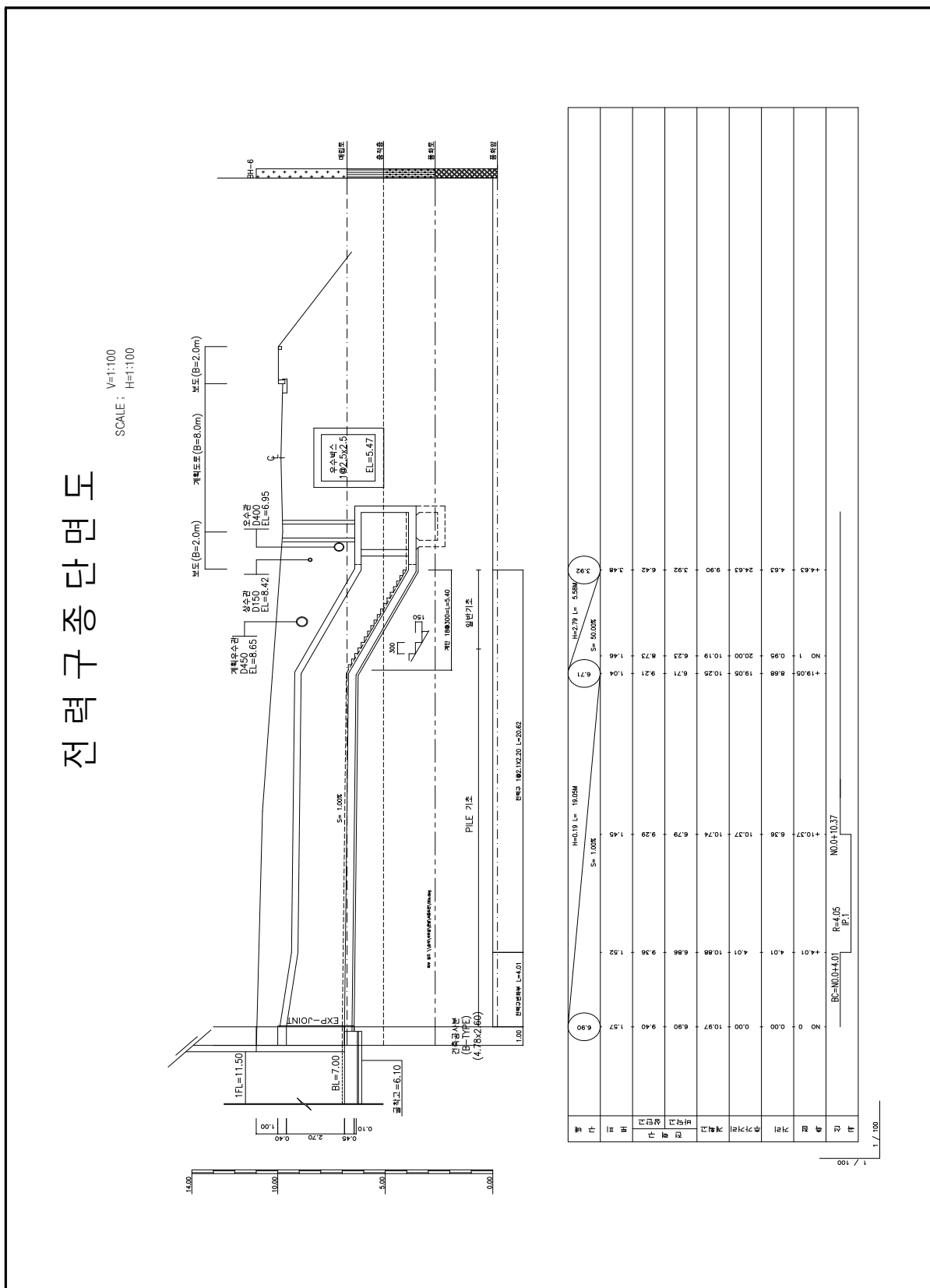
바닥부 전경



내용

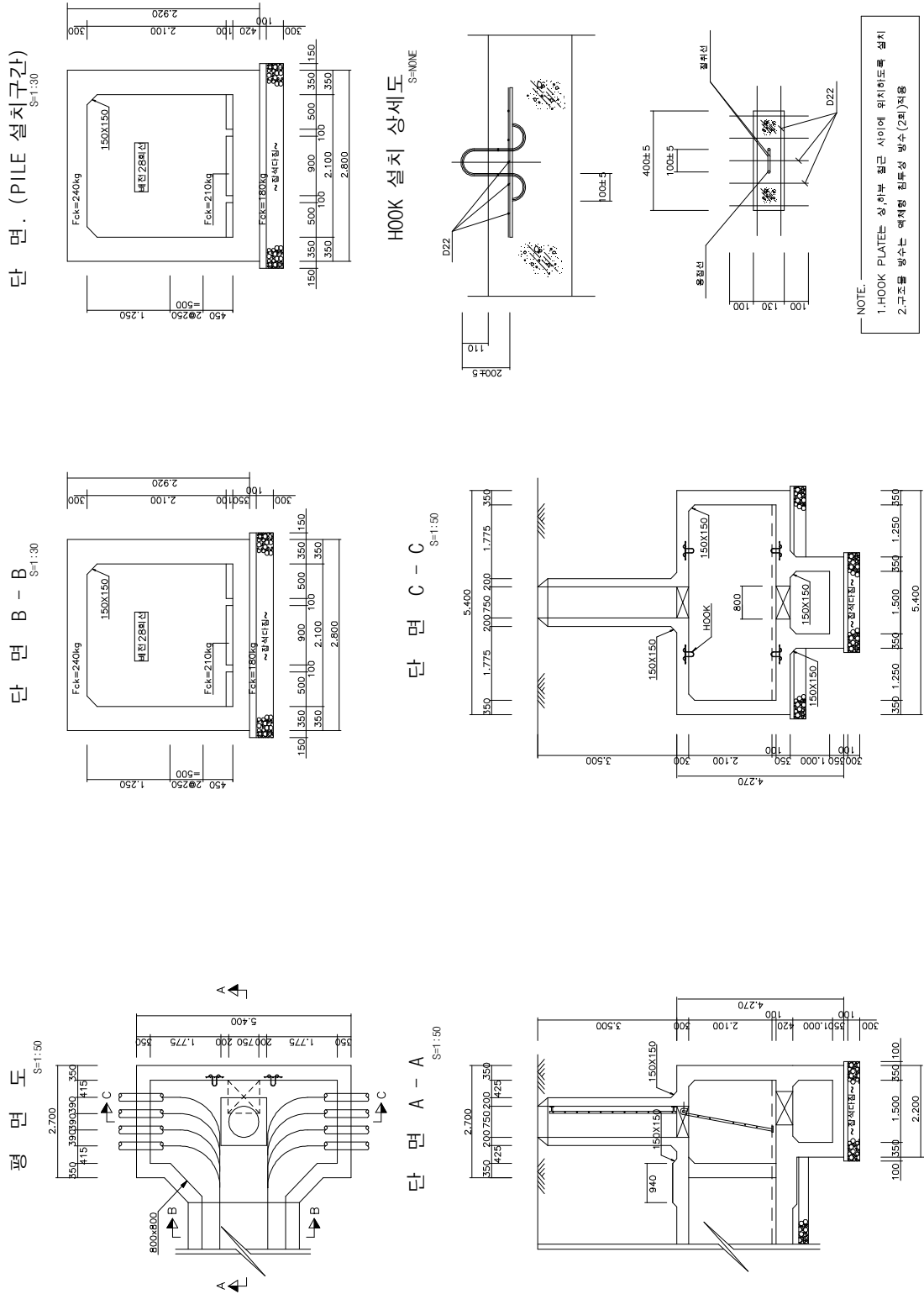
배수펌프 전경

3.1.2 관련도면



【그림 3.1】 전력구 종.평면도

전력구 및 분기구 일반도



【그림 3.2】 전력구 및 분기구 일반도

강도설계법

전력구 구조도(1)

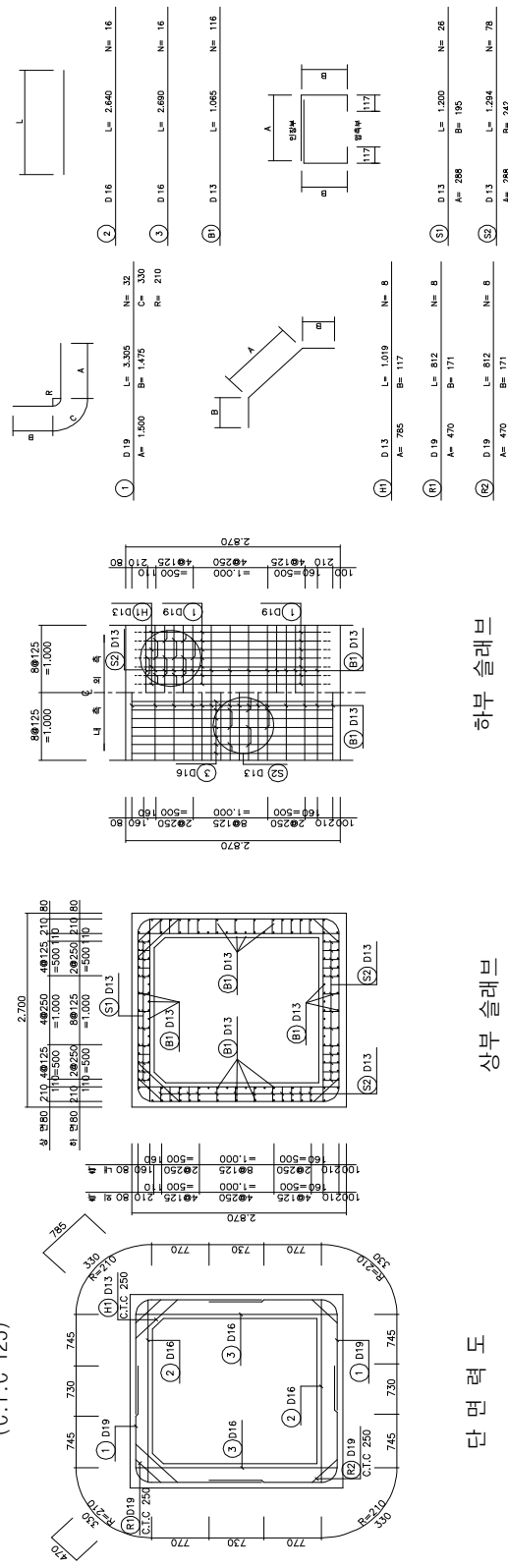
(일 반 기 초)

주 철근 조립 도
(C.T.C 125)

표 준 단 면 도

벽 체

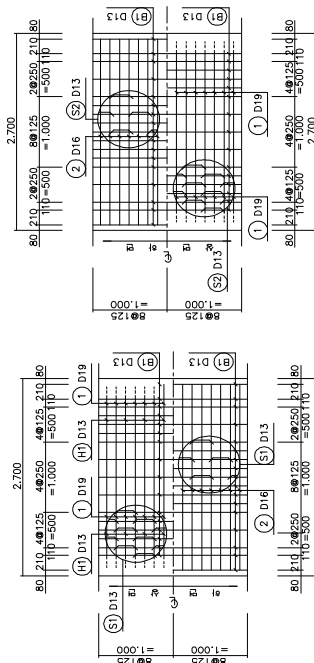
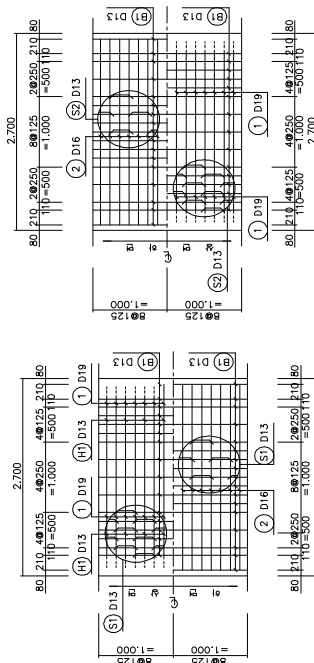
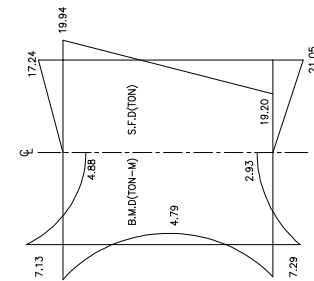
철 근 상 세 도



단 면 려 도

상부 슬래브

하부 슬래브



철근재료표

번호	종류	길이	중량	종류	길이	중량	비고
1	D19	3,305	32	D13	1,000	105.760	ADP 3E
R1	D19	8,812	8	D13	1,000	105.760	
R2	D19	8,812	8	D13	1,000	105.760	
2	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
3	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
4	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
5	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
6	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
7	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
8	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
9	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
10	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
11	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
12	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
13	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
14	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
15	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
16	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
17	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
18	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
19	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
20	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
21	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
22	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
23	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
24	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
25	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
26	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
27	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
28	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
29	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
30	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
31	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
32	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
33	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
34	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
35	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
36	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
37	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
38	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
39	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
40	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
41	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
42	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
43	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
44	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
45	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
46	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
47	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
48	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
49	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
50	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
51	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
52	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
53	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
54	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
55	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
56	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
57	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
58	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
59	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
60	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
61	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
62	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
63	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
64	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
65	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
66	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
67	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
68	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
69	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
70	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
71	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
72	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
73	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
74	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
75	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
76	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
77	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
78	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
79	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
80	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
81	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
82	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
83	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
84	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
85	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
86	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
87	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
88	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
89	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
90	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
91	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
92	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
93	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
94	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
95	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
96	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
97	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
98	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
99	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	
100	D16	2,640	16	D13	1,000	105.760	

【그림 3.3】 전력구 구조도 (1)

강도검계법

전력구 구조도(2)

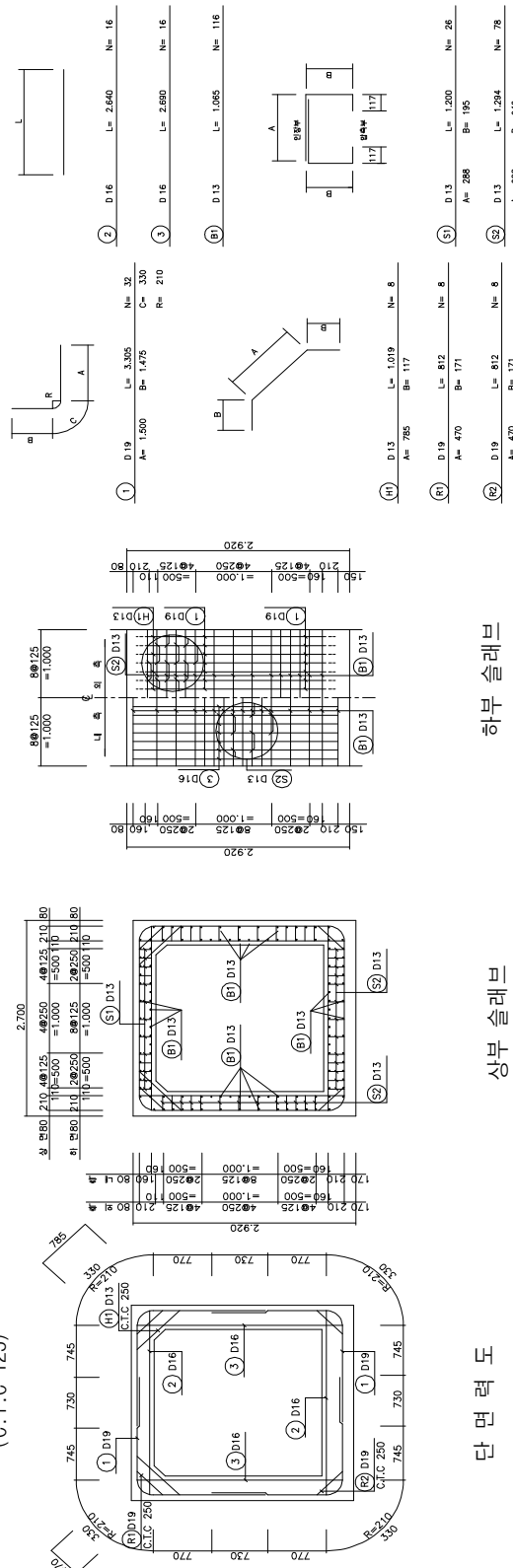
(PILE 기초)

주 철근 조립도
(C.T.C 125)

표 준 단 면 도

벽 체

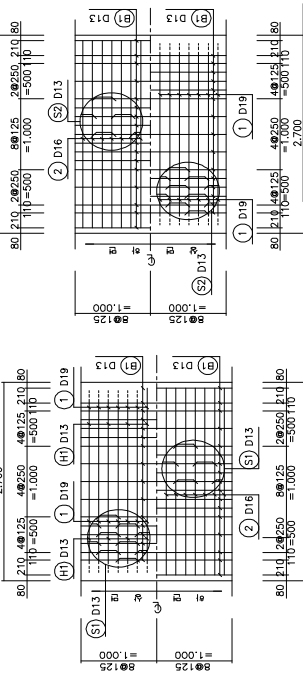
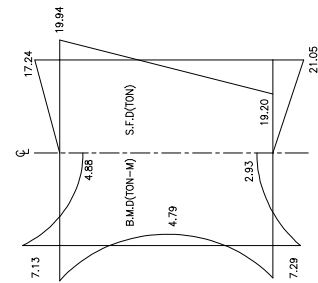
철 근 상 세 도



단 면 력 도

상부 슬래브

하부 슬래브



철근재료표

번호	단면	길이	중량	종류	비고
1	D19	3.305	32	105.760	ADD 3%
R1	D19	0.812	8	6.486	
R2	D19	0.812	8	6.486	
2	D16	2.640	16	42.240	
3	D16	2.690	16	43.040	
B1	D13	1.080	116	123.540	
H1	D13	1.019	8	8.152	
S1	D13	1.200	26	31.200	
S2	D13	1.234	78	100.832	
총				253.824	0.995
					0.863

【그림 3.4】 전력구 구조도 (2)

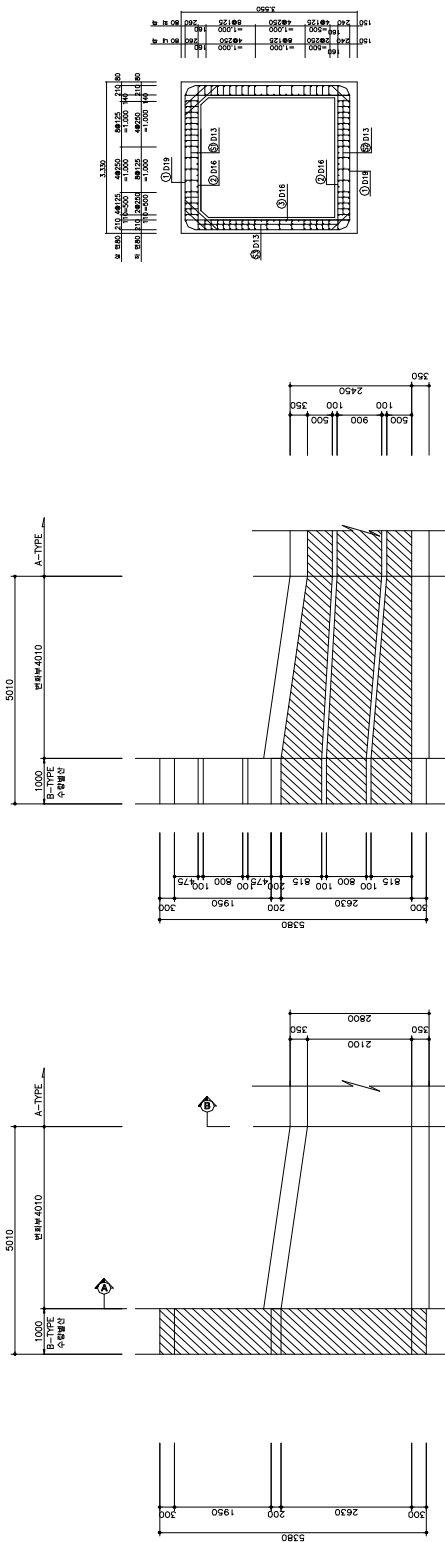
전력구변화부 구조도 (1)

SCALE = 1:50

A - A 단면도

바닥스라피 평면도

상부스라피 평면도

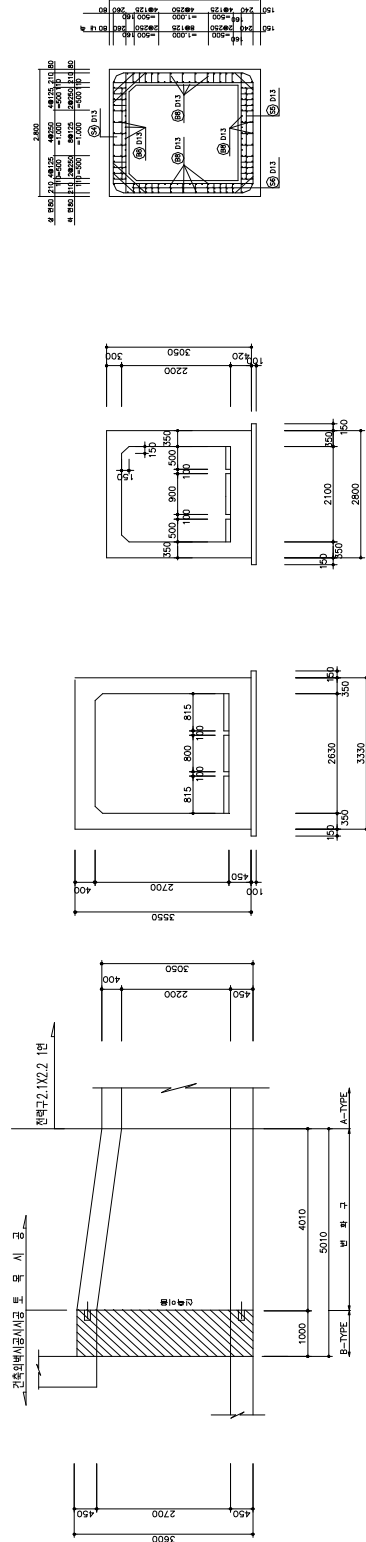


B - B 단면도

B - B 단면도

A - A 단면도

중단면도



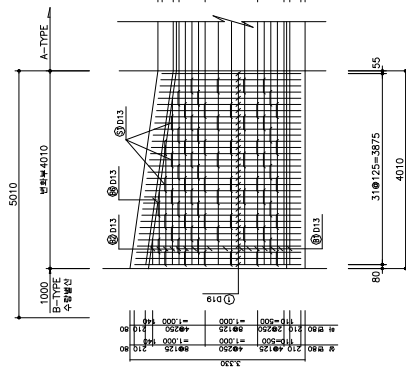
* 치를 구간은 간략히 나타내며, 상세한 치는 시공시 반영하여 시공할 것

【그림 3.5】 변화부 구조도 (1)

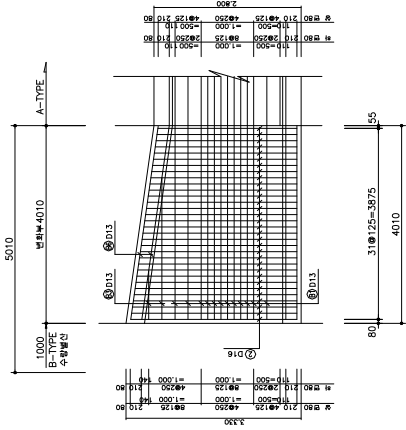
전력구변화부 구조도 (2)

SCALE = 1:50

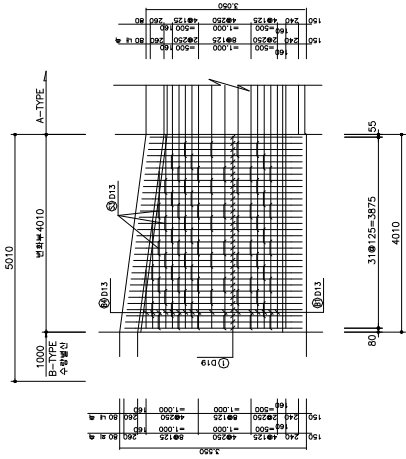
상부 슬라브(상면)



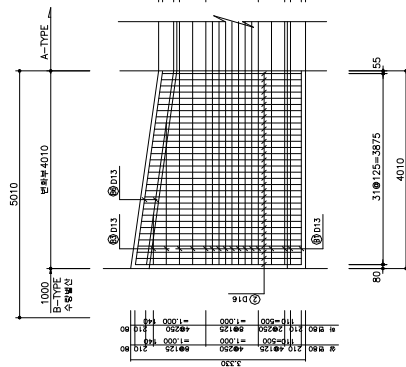
하부 슬라브(상면)



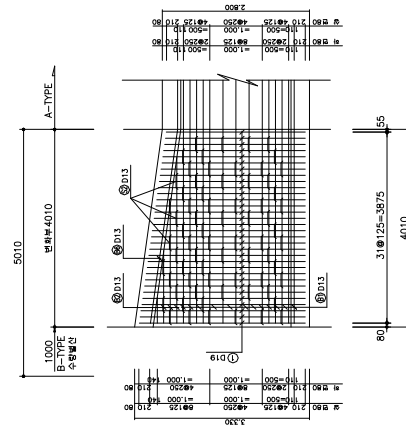
벽체(외측)



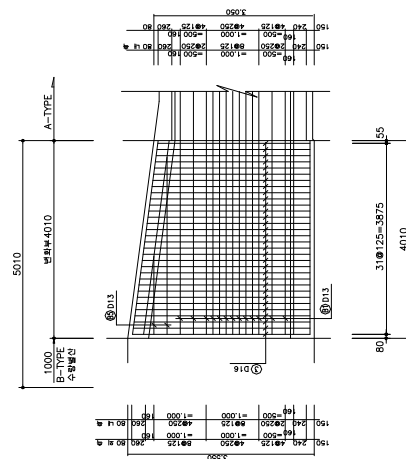
상부 슬라브(하면)



하부 슬라브(하면)



벽체(내측)



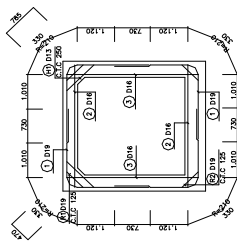
【그림 3.6】 변화부 구조도 (2)

전력구변화부구조도 (3)

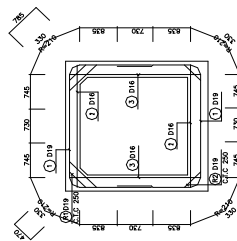
SCALE = 1:50

주철근조립도

단면 A-A

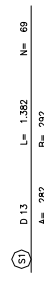
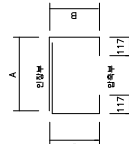
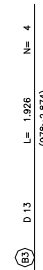
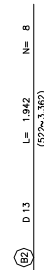
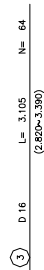


단면 B-B



철근상세도

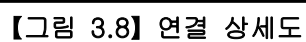
철근상세도



철근재료표

번호	직경	길이	개수	중량	단면적	용량	비고
1	D19	3,646	128	466.688	2,250	1,050	ADP 30
2	D16	2,905	64	185.920			
3	D16	3,105	64	198.720			
H1	D16	1,151	64	73.664			
R1	D16	0,944	64	60.416			
R2	D16	0,864	64	55.296			
소	계			574.016	1,560	0.895	0.922
B1	D13	3,920	112	440.160			
B2	D13	1,942	8	15.536			
B3	D13	1,926	4	7.704			
B4	D13	2,185	6	13.110			
B5	D13	2,569	4	10.356			
B6	D13	3,968	6	23.608			
S1	D13	1,382	69	95.358			
S2	D13	1,482	69	102.298			
S3	D13	1,282	120	153.840			
소	계			862.130	0.995	0.858	0.883
총	계					2.803	2.886

【그림 3.7】 변화부 구조도 (3)



3.2 자료수집 및 분석

3.2.1 설계도서 등의 보존

시설물의 준공도서로서 종·평면도, 단면도, 구조물도, 시공상세도, 구조계산서, 수리·수문계산서, 공사시방서 등 시설물의 유지관리에 필요한 도서 등 가설당시의 모든 설계도서와 준공 이후의 점검이나 진단보고서 및 이력, 보수·보강 공사 이력 및 내역 등 유지관리 자료를 보존하는 것이 가장 중요하다. 본 대상구조물의 관련자료 수집내용 및 설계도 확인은 다음과 같다.

【표 3.1】 자료수집 항목 및 검토

항 목 및 검 토	
설 계 도 서	1) 공통 - 준공내역서, 공사시방서 【일부보유】 - 각종계산서 【미보유】 - 토질 및 지반조사 보고서 【미보유】 - 기타 특이사항 보고서 【미보유】
	2) 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(종·횡), 구조물도, 철근배근도 등 【일부보유】
시설물관리대장	- 기본현황, 상세제원, 유지관리 이력 【보유:전력구관리대장】
시공관련자료	1) 시공관련 자료 - 사진(주요공종 사진 등) 【미보유】 - 기타(시설물 부재의 상세도면, 주요 설계변경 내역 등) 【일부보유】 2) 품질관리 관련자료 - 재료증명서, 품질시험기록 【미보유】 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종시험 기록 【미보유】 - 시설물의 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료 【미보유】 3) 사고기록 - 사고날짜, 장소, 경위 등 【미보유】 4) 운영기록 - 준공일로부터 현재까지의 전반적인 운영상황을 기록한 자료 【일부보유】
안전점검 및 정밀안전점검자료	1) 공통 - 사용제한 사항 【보유: 2018, 2020, 2022 점검보고서】 - 부대시설물 【보유: 2018, 2020, 2023 점검보고서】 - 환경조건(구조물의 내구성과 안전에 영향을 주는 조건) 【보유: 2018, 2020, 2023 점검보고서】 2) 시설물별 특이사항 - 시설물 형식, 하부형태 및 기초상태, 통행제한 상태 등 【일부보유】
보수·보강 공사자료	1) 보수·보강의 경위 【일부보유】 2) 보수·보강 적용공법 및 적용범위 【일부보유】 3) 보수·보강 기간 및 시행자(감독, 시공자) 등 【일부보유】

가. 검토결과

- 1) 관련자료 보유 여부 및 내용을 검토한 결과, 설계도서(도면), 시공자료 등은 일부 보유하고 있는 것으로 확인되었다
- 2) 향후 점검자료 및 보수 또는 보강 등이 이루어질 경우에는 도면 복원화를 권고하며, 관련자료의 비치 및 보존을 통한 시설물의 유지관리가 이루어지도록 하여야 한다.

3.2.2 설계 및 시공검토 사항

가. 개요

관련자료를 검토하여 기본적인 시공사항, 설계조건을 파악하였다.

나. 설계도면

설계도서(도면), 시공자료 등은 일부 보유하고 있는 것으로 확인되었다

다. 지반조사

지반조사에 대한 사항은 지반보고서 미보유로 확인이 불가한 것으로 검토되었다.

3.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력

【표 3.2】 기 실시한 점검 및 진단현황

번호	점검/ 진단명	점검/ 진단기간	점검/ 진단기관	주요점검 / 진단 결과	안전 등급	비고
1	정밀 안전 점검	2018.11.08 ~ 2019.12.05	정밀안전점검 (주)대한이앤씨	·외관조사 결과 균열, 망상균열, 균열부 백태, 백태 등의 손상이 조사됨. ·금회 점검에서 조사된 손상들은 대부분 지하매설 시설물에서 발생되거나 콘크리트 부재에서 일반적으로 관찰되는 결함으로서 구조적으로 야기되는 문제는 없을 것으로 판단되나 내구성 및 사용성 확보를 위한 각 손상별 보수가 필요함	B등급	
2	정밀 안전 점검	2020.09.17 ~ 2020.12.24	정밀안전점검 (주)신영씨엔에스	·외관조사 결과 균열(0.3mm미만), 망상균열, 균열부백태, 백태와 신규로 균열부백태 및 누수 등의 손상이 조사되었다. ·외관조사 및 내구성조사 결과, 상태평가를 종합적으로 평가한 결과 시설물의 등급은 "A"로 평가되어 안전성에는 문제는 없는 것으로 판단되나, 내구성 증진을 위한 보수가 필요한 상태이다.	A등급	
3	정밀 안전 점검	2022.04.01 ~ 2022.04.30	정밀안전점검 (주)테크피아엔지니어링 종합건축사무소	·박스구간 외관조사 결과 균열(0.3mm미만), 누수 및 백태, 누수흔적 및 백태, 우수유입 흔적 등이 조사되었다. ·전력구내 지지대와 받침대는 파손 및 변형이 없는 양호한 상태이며, 주변환경 외관조사결과 전력구 상부 포장 파손, 포장 균열, 보수부 요철 등이 조사되었다. ·외관조사 전력구내 조명설비, 소방설비, 집수정, 배전반 등은 사용성 및 기능성에 문제가 없는 양호한 상태로 조사되었다.	A등급	

3.2.4 보수 · 보강 이력 검토

【표 3.3】 보수 · 보강이력

공사기간	공사 구분	보수, 보강 부위	설계자	시공자
		공사내역	공사비(천원)	책임기술자
2019.05.02.	하자 보수	-	-	흥국건설
		균열, 누수, 시공이음 등		-
-	현장 확인	-	-	-
		균열 보수		

3.2.5 기타 관련자료

- 해당사항 없음

3.2.6 관련자료 검토 결과

본 과업의 효율적인 용역 수행을 위하여 건설관련(준공도면) 및 유지관리 자료 (기 점검자료)를 일부 입수하였으며, 수집 자료를 검토, 분석하여 시설물의 현황을 파악하고 정밀안전점검 과업의 방향 및 기초자료로 활용함.

3.3 현장조사 및 시험

3.3.1 현장조사 결과분석

문발S/S인출 전력구는 2011년 3월 준공된 한국전력공사 경기북부분부에서 관할하는 송전전력구이며, 형식은 철근콘크리트(BOX) □ 2.2X(2.1~3.0)m 규격으로 연장 26m의 전력구가 변전소 지하에 매설되어 위치하고 있다. 내부로는 송전, 지중등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.



【사진 3.1】 문발SS인출 전력구 현황

1) 박스 구간

① 외관조사 결과

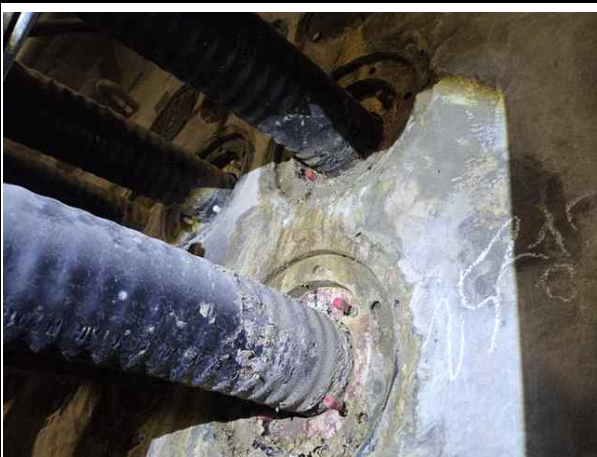
금회 외관조사 결과 균열(0.3mm미만), 망상균열, 보수부 총분리, 균열부 백태, 누수 및 백태, 누수흔적 및 백태, 우수유입흔적 등이 조사되었다.

【표 3.4】 문발SS인출 전력구 박스 및 터널 구간 손상현황

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
박스	벽체	균열(0.3mm미만)	m	5	6.00	
		망상균열(0.3mm미만)	m ²	2	2.90	
		누수흔적/백태	m ²	2	8.00	
	상부슬래브	균열(0.3mm미만)	m	2	2.00	
		망상균열(0.3mm미만)	m ²	1	0.01	
		보수부 총분리	m ²	1	0.35	
		우수유입흔적	m ²	2	2	
	바닥부	균열(0.3mm미만)	m	2	1.00	
		망상균열(0.3mm미만)	m ²	1	0.15	
		누수/백태	m ²	1	0.75	
		균열부 백태	m ²	1	0.50	

			
내용	상부슬래브 Sta.2m	내용	우측벽체 Sta.2m
	보수부 충분리		망상균열(0.3mm미만)
			
내용	우측벽체 Sta.3m	내용	상부슬래브 Sta.9m
	균열(0.3mm미만)		균열(0.3mm미만)
			
내용	바닥부 Sta.10m	내용	우측벽체 Sta.18m
	균열(0.3mm미만)		균열(0.3mm미만)

【사진 3.2】 문발SS인출 전력구 박스 및 터널 구간 손상현황

			
내용	바닥부 Sta.24m	내용	바닥부 Sta.24m
	백태		균열부 백태
			
내용	중정부벽체 Sta.30m	내용	바닥부 Sta.40m
	누수흔적/백태		망상균열(0.3mm미만)
			
내용	상부슬래브 Sta.43m	내용	중정부벽체 Sta.45m
	우수유입흔적		누수흔적/백태

【사진 3.2】 문발SS인출 전력구 박스 및 터널 구간 손상현황(계속)

② 외관조사 결과

금회 조사된 균열은 대부분 건조수축, 단계별 시공에 따른 구속응력, 콘크리트 양생 과정에서의 온도응력(수화열) 등에 의해 발생한 비구조적인 균열로 구조물의 안전성에는 영향이 없을 것으로 판단되며, 주의관찰을 통한 유지관리 후 손상 진전 시 보수가 필요하다.

누수 및 백태, 균열부 백태, 보수부 층분리 손상은 배면수유입, 보수미흡에 의해 발생한 손상으로 구조물의 안전성에는 영향이 없으나, 내구성확보 및 손상확대 방지를 위한 보수가 필요하다.

기타 발생한 손상은 구조물의 안전성에는 영향이 없는 경미한 상태로 보수보다는 정기적인 점검을 통한 유지관리 후 손상 진전 및 확대시 일괄적인 보수가 필요하다.

2) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

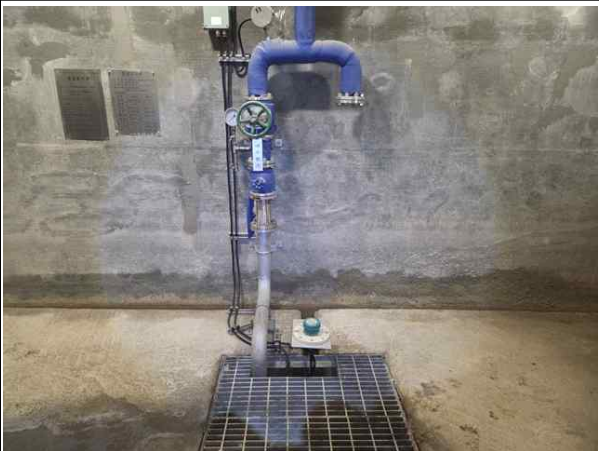
전력구내 지지대와 받침대는 파손 및 변형이 없는 양호한 상태이며, 주변환경 외관 조사결과 기 발생한 전력구 상부 포장 파손, 포장 균열, 보수부 요철 등의 손상은 보수 완료되어 양호한 상태이다.

3) 부대설비 외관조사 결과

금회 외관조사 결과 조명설비, 소방설비, 집수정, 배전반 등은 사용성 및 기능성에 문제가 없는 양호한 상태로 조사되었다.



내용	지지대 상태양호	내용	포장 보수완료(상태양호)
----	----------	----	---------------

			
내용	조명설비 상태양호	내용	소방설비 상태양호
			
내용	배수펌프 상태양호	내용	집수구 상태양호

【사진 3.3】 문발SS인출 전력구 부속시설 현황

5) 전화차 점검과의 비교

전차 점검 이후 균열, 보수부 층분리 균열부 백태 등의 손상이 추가 조사되었다.

【표 3.5】 문발SS인출 박스 구간 전화차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전화물량	금회물량	증감	검토의견	비고
전 력 구	벽체	균열(0.3mm미만)	m	4.30	6.00	▲ 1.30	추가손상
		망상균열(0.3mm미만)	m ²	—	2.90	▲ 2.90	추가손상
		누수흔적/백태	m ²	8.00	8.00	—	—
	상부 슬래브	균열(0.3mm미만)	m	—	2.00	▲ 2.00	추가손상
		망상균열(0.3mm미만)	m ²	—	0.01	▲ 0.01	추가손상
		보수부 층분리	m ²	—	0.35	▲ 0.35	추가손상
		우수유입흔적	EA	2	2	—	—
	바닥부	균열(0.3mm미만)	m	—	1.00	▲ 1.00	추가손상
		망상균열(0.3mm미만)	m ²	—	0.15	▲ 0.15	추가손상
		누수/백태	m ²	0.75	0.75	—	—
		균열부 백태	m ²	—	0.50	▲ 0.50	추가손상

3.4 재료시험 측정결과 분석

3.4.1 재료시험 기준수량

항 목	기 준	수량(개소)		비고
		기준	실시	
측점분할	◦ 5~50m 간격 또는 시공이음부	◦ 5m 간격		
반발경도시험	◦ 총수량 = (총연장 ÷ 300m)개소	1	2	
탄산화 깊이 측정	◦ 총연장 1,000m 미만 = 4개소 ◦ 총연장 1,000m 이상 = 최소 4개소 + 1000m당 1개소 추가	4	4	
균열깊이 조사	◦ 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	-	-	
철근탐사시험	◦ 해당 없음	-	4	탄산화시험부 피복조사



【사진 3.4】 문발SS인출 전력구 재료시험 전경

3.4.2 콘크리트 강도시험

가. 측정결과

【표 3.6】 문발SS인출 전력구 콘크리트강도측정 결과

측정위치	평균 반발경도 (R)	보정 반발경도 (R ₀)	재령 계수 (α)	추정강도 (MPa)		최소 압축강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
				재료 학회	건축 학회		
Sta 4m 우측벽체	48.0	48.0	0.63	27.0	27.8	27.0	27.0
Sta 30m 상부슬래브	51.1	48.0	0.63	27.1	27.8	27.1	

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(27.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 3.7】 기 점검결과와 비교분석

구분	반발경도(MPa)		설계 기준강도 (MPa)	비고
	2022 정밀안전점검	2025 정밀안전점검		
벽체	27.4 ~ 27.6	27.0 ~ 27.1	27.0	양호

금회 실시한 반발경도시험 결과를 토대로 22년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 전 개소 설계기준강도(27.0MPa)를 만족하는 것으로 측정되었으며, 일부 측정값이 차이가 있으나 이는 측정위치에 따른 편차로 내구성에 문제점은 없는 상태인 것으로 분석 되었다.

3.4.3 탄산화 깊이 시험

가. 측정결과

【표 3.8】 문발SS인출 전력구 탄산화 깊이 시험 측정결과

구 분		탄산화 깊이 (a)		측정 피복두께 (b)		탄산화 잔여깊이 (b-a)		공용 년수	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	상태 등급	비 고
벽 체	Sta.4m 우측벽체	1.0	mm	65.0	mm	64.0	mm	2.0	0.71	100년 이상	a	준공 2011
	Sta.20m 상부슬래브	5.5	mm	77.0	mm	71.5	mm	2.0	3.89	100년 이상	a	
	Sta.28m 상부슬래브	6.5	mm	72.0	mm	65.5	mm	2.0	4.60	100년 이상	a	
	Sta.41m 좌측벽체	7.0	mm	49.0	mm	42.0	mm	2.0	4.95	100년 이상	a	

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30mm 이상인 ‘a’ 등급으로 “탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음”으로 평가되었다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 3.9】 기 점검결과와 비교분석

구분	탄산화 잔여깊이(mm)		상태등급	비고
	2022 정밀안전점검	2025 정밀안전점검		
벽체	46.5 ~ 65.0	42.0 ~ 71.5	전 차: a 금 회: a	양호

금회 탄산화 시험 결과를 토대로 22년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 측정값에 차이가 있으나, 이는 측정위치의 차이에 의한 편차로 전개소 탄산화 잔여깊이 30mm 이상인 ‘a’ 등급으로 측정되어 탄산화에 따른 철근부식 우려가 없는 양호한 상태인 것으로 분석되었다.

3.4.4 재료시험 결과

【표 3.10】 재료시험 결과 및 검토의견

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)	강도비(%)		설계기준강도10 0%이상으로 양호
		벽체	27.0	27.0	100.0 ~ 100.4		
	탄산화시험	부재	피복두께 (mm)	탄산화깊이 (mm)	잔여깊이 (mm)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	49.0~77.0	1.0~7.0	42.0~71.5	0.27~1.87	

3.5 시설물의 상태평가

3.5.1 상태평가결과

【표 3.11】 문발SS인출 전력구 부재별 상태평가 결과표

구분	균열	누수	파손 및 손상	재질열화					탄산화	결함점수 합계	결함지수 (f)	상태평가 결과
				박리	충분리 및 박락	백태	재료 분리	철근 노출				
0-30	b	b	b	a	a	b	a	a	a	4	0.118	a
30-45	b	a	a	a	a	b	a	a	a	3	0.088	a

【표 3.12】 문발S/S인출 전력구 상태평가 결과

구분	위치	결함지수	상태평가 결과	연장 (m)	연장비	환산결함지수 x 연장비
문발S/S 인출	0-30	0.118	a	30	0.667	0.079
	30-45	0.088	a	15	0.333	0.029
결함지수						0.108
상태평가 결과						A

3.5.2 공증이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준

【표 3.13】 공증이 이용하는 부위의 상태평가

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
문발S/S 인출	해당여부	해당	해당여부	해당	해당여부	-	해당여부	해당	
	상태	A	상태	A	상태	-	상태	A	
	1) 추락방지시설은 결함이 없는 양호한 상태로 조사되었다. 2) 도로포장은 기 점검 후 보수를 실시하여 양호한 상태로 조사되었다. 3) 환기구 등의 덮개는 결함이 없는 양호한 상태로 조사되었다.								



내용

전력구 상부 포장 양호



내용

추락방지시설 양호



내용

맨홀 덮개 양호



내용

집수구 덮개 양호

【표 3.14】 기점검과의 상태평가 결과 분석

구분	2022 정밀안전점검		2025 정밀안전점검		비고
문발S/S 인출	결함지수	0.103	결함지수	0.108	결함지수 증가 상태등급 동일
	등급	A	등급	A	
	·문발SS인출 전력구에 대한 금회 조사시 신규손상에 의하여 결함지수가 증가하였으며, 상태등급은 동일한 것으로 평가되었다.				

3.6 종합평가 및 안전등급

3.6.1 종합평가

시설물의 종합평가 등급은 외관조사 및 내구성시험에 의한 상태평가 결과와 안전성평가 결과 중 낮은 결과를 종합평가 등급으로 결정하며, 정밀안전점검의 경우 안전성 평가를 실시하지 않으므로 대상 전력구의 종합평가 결과 “A”등급으로 평가되었다.

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	A	미 실시	A

3.6.2 안전등급

안전등급	시설물의 상태	비고
A (우수)	문제점이 없는 최상의 상태	
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태	
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

3.7 보수,보강 방안

3.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법

【표 3.15】 문발S/S인출 전력구 보수,보강

단위 : 천원

구분	부재	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수 순위
박스	벽체	균열(0.3mm미만)	표면보수	m	6.00	1.8	110	198	3
		망상균열(0.3mm미만)	표면보수	m ²	2.90	3.48	110	382.8	3
		누수흔적/백태	표면보수	m ²	8.00	9.6	110	1,056	3
	상부 슬래브	균열(0.3mm미만)	표면보수	m	2.00	1.00	110	110	3
		망상균열(0.3mm미만)	표면보수	m ²	0.01	1.00	110	110	3
		보수부 총분리	단면보수	m ²	0.35	1.00	290	290	2
	바닥부	균열(0.3mm미만)	표면보수	m	1.00	1.2	110	132	3
		망상균열(0.3mm미만)	표면보수	m ²	0.15	1.00	110	110	3
		누수/백태	누수보수	m ²	0.75	1.00	395	395	1
		균열부 백태 (0.3mm미만)	표면보수	m ²	0.50	1.00	110	110	3
	순위별 순공사비					1 순위		395	
						2 순위		290	
3 순위						2,209			
총 순공사비							2,894		
제경비 (순공사비 50%)							1,447		
개략공사비							4,341		

1) 보수물량은 부분보수를 기준으로 손상물량에 20% 할증 실시설계시 공법선정 및 현장여건상 변동 될 수 있으며, 주의관찰에 해당하는 내용은 개략공사비에서 제외함.

2) 균열 손상은 지침에 따라 m 단위 손상에 표면보수 0.25m를 곱하여 보수 물량을 산출함.

3) 우선순위는 손상정도가 내구성 저하에 미치는 영향 및 기타 제반사항 등을 고려하여 관리주체가 유지관리 효율성을 충분히 고려하여 결정하도록 함.

4) 1.00m² 미만의 보수물량은 보수의 효율성을 감안하여 1.00m²로 조정하였음.

3.8 중점유지관리방안

【표 3.16】 문발SS인출 전력구 상태평가 결과표

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 균열(0.3mm미만) · 망상균열(0.3mm미만) · 누수/백태 · 보수부 충분리	· 균열 보수 후 진행성 여부 점검 · 균열 보수 후 진행성 여부 점검 · 보수 후 손상 재발생 여부 점검 · 재보수 후 손상 재발생 여부 점검



내용	좌측벽체 Sta.3m
	균열(0.3mm미만)



내용	상부슬래브 Sta.21m
	망상균열(0.3mm미만)



내용	중점부벽체 Sta.45m
	누수흔적/백태



내용	상부슬래브 벽체 Sta.0m
	보수부 충분리

3.9 종합결론

3.9.1 일 반

문발S/S인출 전력구는 2011년 3월 준공된 한국전력공사 경기북부분부에서 관할하는 송전전력구이며, 형식은 철근콘크리트(BOX) □ 2.2X(2.1~3.0)m 규격으로 연장 26m의 전력구가 변전소 지하에 매설되어 위치하고 있다. 내부로는 송전, 지중등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

3.9.2 현장조사

금회 외관조사 결과 균열(0.3mm미만), 망상균열, 보수부 층분리, 균열부 백태, 누수 및 백태, 누수흔적 및 백태, 우수유입흔적 등이 조사되었다.

금회 조사된 균열은 대부분 건조수축, 단계별 시공에 따른 구속응력, 콘크리트 양생과정에서의 온도응력(수화열) 등에 의해 발생한 비구조적인 균열로 구조물의 안전성에는 영향이 없을 것으로 판단되며, 주의관찰을 통한 유지관리 후 손상 진전 시 보수가 필요하다.

전력구내 지지대와 받침대는 파손 및 변형이 없는 양호한 상태이며, 주변환경 외관조사결과 기 발생한 전력구 상부 포장 파손, 포장 균열, 보수부 요철 등의 손상은 보수 완료되어 양호한 상태이다.

금회 외관조사 결과 조명설비, 소방설비, 집수정, 배전반 등은 사용성 및 기능성에 문제가 없는 양호한 상태로 조사되었다.

3.9.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(27.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30mm 이상인 ‘a’ 등급으로 “탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음”으로 평가되었다.

3.9.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.108으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 「A등급」으로 평가 되었다.

3.9.5 종합평가

가. 종합평가

본 과업대상 시설물인 문발S/S인출에 대해 현장조사 및 내구성 조사 결과를 종합적으로 평가한 결과, “문제점이 없는 최상의 상태”인 「A등급」에 해당하는 것으로 평가되었다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

- 균열(0.3mm미만) : 균열 보수 후 진행선 여부 점검
- 망상균열(0.3mm미만) : 균열 보수 후 진행선 여부 점검
- 누수흔적/백태 : 보수 후 손상 재발생 여부 점검
- 보수부 층분리 : 재보수 후 손상 재발생 여부 점검

